

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-286119

(43)Date of publication of application : 12.10.1992

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

(21)Application number : 03-050062

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 15.03.1991

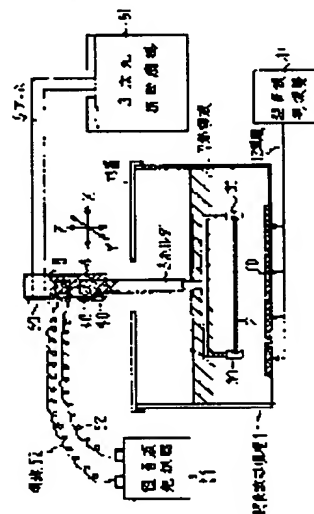
(72)Inventor : NOMURA KAZUMASA
WATANABE KAZUHIRO

(54) ULTRASONIC PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a scrap of resist or metal film from remaining on a sub substrate and enhance product quality and yield with regards to a ultrasonic processing method, especially, during a lift off process in a manufacturing process of a thin film transistor matrix substrate used for an active matrix type liquid display device.

CONSTITUTION: A ultrasonic processing tank provided with a ultrasonic vibrator 10 is filled with a processing solution 7. A processed article 2 held by a holder is submerged in the processing solution 7 and agitated by the aforesaid vibrator 10. The ultrasonic vibration which transmits in the aforesaid processing solution 7 is irradiated at the processed article 2 and processed. In this ultrasonic processing method, three dimensional vibration of large magnitude and large frequency and supersonic vibration of small magnitude and short frequency are doubled and applied to the aforesaid processed article 2 by way of the aforesaid holder 3, which features this ultrasonic processing method.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(51) Int.Cl.³

H 0 1 L 21/304

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 4 1 T 8831-4M

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-50062

(22) 出願日 平成3年(1991)3月15日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 野村 和正

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 渡辺 和廣

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

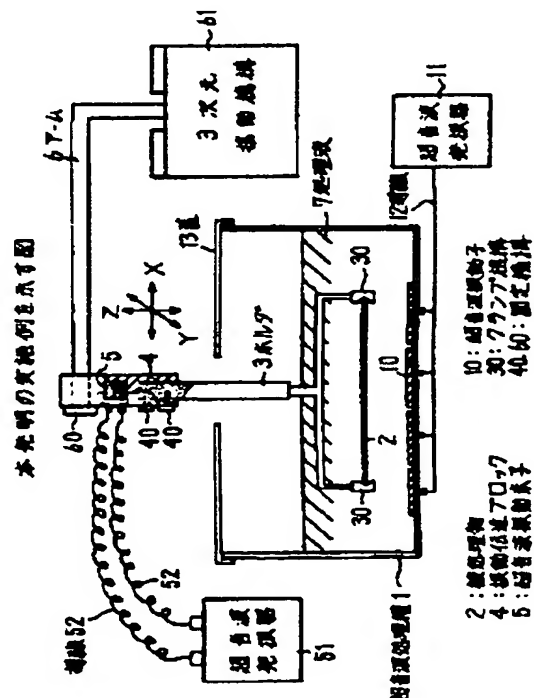
(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

(54) 【発明の名称】 超音波処理方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は超音波処理方法に関し、とくに、アクティブマトリクス型液晶表示装置に用いられる薄膜トランジスタマトリクス基板などの製造工程でのリフトオフプロセスの際に、基板にレジストや金属膜の屑などが残るのを防止して製品品質と歩留りを向上させることを目的とする。

【構成】 超音波振動子10が配設された超音波処理槽1に処理液7を満たし、該処理液7の中にホルダ3に保持された被処理物2を浸漬し、前記超音波振動子10で励振され前記処理液7中を伝播する超音波振動を前記被処理物2に照射して処理を行う超音波処理方法において、前記ホルダ3を介して前記被処理物2に大振幅・長周期の3次元振動と小振幅・短周期の超音波振動とを重畳して加えて処理するように超音波処理方法を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波振動子(10)が配設された超音波処理槽(1)に処理液(7)を満たし、該処理液(7)の中にホルダ(3)に保持された被処理物(2)を浸漬し、前記超音波振動子(10)で励振され前記処理液(7)中を伝播する超音波振動を前記被処理物(2)に照射して処理を行う超音波処理方法において、前記ホルダ(3)を介して前記被処理物(2)に大振巾・長周期の3次元揺動と小振巾・短周期の超音波振動とを重畳して加えて処理することを特徴とした超音波処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は超音波処理方法に関する。詳しくは、アクティブマトリクス型液晶表示装置に用いられる薄膜トランジスタマトリクス基板などの製造工程でのリフトオフプロセスの際に、レジストや金属膜の屑などが残って基板欠陥を生じることがないように処理液中で超音波の照射を行うと共に被処理物に揺動ならびに振動を加える新規な超音波処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体デバイスの製造やディスプレイ装置の製造などの分野で高精細、かつ、複雑なパターン形成が要求され、それとともにホトリソグラフィ技術もますます高度化してきている。

【0003】図3は薄膜トランジスタ基板のリフトオフ工程の例を示す図で、アクティブマトリクス型液晶表示装置の薄膜トランジスタマトリクス基板の場合についてその概略を主な工程順に図示したものである。

【0004】図では1つのトランジスタ素子部分について示してあるが、実際には多数の素子がマトリクス状に配列して形成されており、ゲート部分が下部に形成されている。いわゆる、ボトムゲートトランジスタタイプの場合の例である。

【0005】まず、ガラス基板100の上に、たとえば、Tiからなるゲート101を形成し、その上にSiN、/SiO₂などからなるゲート絶縁膜102を形成する。そして、ゲート絶縁膜102を挟んでゲート101の上方に、たとえば、SiN_xからなるチャネル保護部104と、その上にリフトオフ用のレジストパターン105を図示したごとく形成したあと、たとえば、Tiからなるソース・ドレイン電極膜106'を全面に被着する【同図(1)】。

【0006】次いで、前記レジストパターン105を剥離するための適当な剥離液の中で超音波処理を行ってレジストパターン105を剥離する【同図(2)】。その後で、ソース・ドレイン電極膜106'のパターン形成によってソース・ドレイン電極パターン106としたあと、たとえば、ドレイン側のTiパターンの上に、たとえば、Alからなるドレイン電極配線107とソース側

のTiパターンの上に、たとえば、ITO(In₂O₃-SnO₂)膜からなる透明な画素電極108が形成されて薄膜トランジスタマトリクス基板が作製される【同図(3)】。

【0007】図4は従来の超音波処理方法の例を示す図で、上記薄膜トランジスタマトリクス基板の製造工程中の、たとえば、リストオフ工程でのレジストパターン105を剥離する方法を説明する場合を図示したものである。

【0008】図中、1は超音波処理槽、10は超音波処理槽1の、たとえば、底面に配設された超音波振動子、たとえば、ランジェバン振動子、11は超音波振動子10を励振駆動させる超音波発振器、12は導線、13は超音波処理槽1の蓋である。

【0009】7は処理液、たとえば、レジスト剥離液で超音波処理槽1に満たされている。2は被処理物、たとえば、上記図3(1)のレジストパターン105剥離前の状態の基板である。3はホルダでその先端部には複数の被処理物2を保持するためのクランプ機構30が設けられている。

【0010】実際の超音波処理に当たっては、超音波処理槽1に適当な処理液7、たとえば、レジスト剥離液を満たす。一方、ホルダ3に被処理物2、たとえば、前記説明したごとくレジストパターン105剥離前の状態の基板をクランプ機構30で固定して、前記処理液7の中に被処理物2を静かに浸漬する。その後で、超音波発振器11から超音波振動子10に高周波電力を供給して励振し超音波振動を処理液7に伝播させ、被処理物2に超音波振動エネルギーを照射して超音波処理、たとえば、前記基板のレジストパターン105の剥離処理を行っている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の超音波処理方法では超音波処理槽1の底面に配設された超音波振動子10による超音波照射をしているにもかかわらず、図3(2)に示したごとく基板の膜面、たとえば、ソース・ドレイン電極膜106'の上などにレジストや金属膜などの残り200や屑201が残留あるいは再付着し、これらが後工程の膜形成やパターン形成の障害となって欠陥を生じ、製品の品質および歩留りの低下を招くといった重大な問題があり、その解決が求められている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、超音波振動素子10が配設された超音波処理槽1に処理液7を満たし、該処理液7の中にホルダ3に保持された被処理物2を浸漬し、前記超音波振動素子10で励振され前記処理液7中を伝播する超音波振動を前記被処理物2に照射して処理を行う超音波処理方法において、前記ホルダ3を介して前記被処理物2に大振巾・長周期の3次元揺動と小振巾・短周期の超音波振動とを重畳して加えて処理

する超音波処理方法によって解決することができる。

【0013】

【作用】本発明によれば、被処理物2を被処理液7の中で超音波処理する際に、被処理物2自体を大振巾・長周期の3次元揺動させることにより剥離した屑201などが被処理物2の表面に再付着するのが防止され、一方、レジストパターン105の残り200などは被処理物2に直接小振巾・短周期の超音波振動を重畳して加えることによって効果的に除去できるので、後工程の膜形成やパターン形成に何ら障害を与えるものがなく、したがって、欠陥を生じる恐れがないのである。

【0014】

【実施例】図1は本発明の実施例を示す図で、図4の場合と同様に薄膜トランジスタマトリクス基板の製造工程中の、たとえば、リフトオフ工程でのレジストパターン105を剥離する方法の例を説明するために図示したものである。

【0015】図中、4は振動伝達ブロック、40は振動伝達ブロック4にホルダ3を固定する固定機構、5は超音波振動素子、6はアームで一端を固定機構60により振動伝達ブロック4あるいは図示していないケースに固定され、他端が3次元揺動機構61に連結されている。51は超音波発振器で導線52により超音波振動素子5に接続されている。

【0016】なお、前記の諸図面で説明したものと同等の部分については同一符号を付し、かつ、同等部分についての説明は省略する。たとえば、底面に複数枚の超音波振動子10、たとえば、ランジェバン振動子が配設された大きさ400mm×400mm、高さ400mmのステンレススチール製の超音波処理槽1の中に、処理液7として市販のレジスト剥離液を13.5リットル程度入れ所定の温度に保持する。なお、必要に応じて処理液供給口と処理液排出口を設けて液が流れるようにしてもよく、また、図示したごとく揺動するホルダ3の邪魔にならないように穴を開けたアクリル樹脂製などの蓋13を被せて塵埃による汚染を防ぐようにしてもよい。

【0017】被処理物2として、たとえば、上記図3(1)のレジストパターン105剥離前の状態の大きさ230mm×290mm、厚さ1.2mmの基板を用い、たとえば、ステンレススチール製のホルダ3にクランプ機構30で固定する。

【0018】ホルダ3の他端は超音波振動素子5に接触している振動伝達ブロック4に固定機構40、たとえば、ネジにより固定されている。超音波振動素子5としては、たとえば、ニッケル・フェライトコアにコイルを巻いた磁気歪み振動子を用い、コイルの両端は導線52により超音波発振器51に接続してある。振動伝達ブロック4の上端、あるいは、それを収容する図示していないケースにアーム6の一端を固定機構60、たとえば、ネジで固定し、アーム6の他端を3次元揺動機構61に連

結する。

【0019】3次元揺動機構61は図示したX、Y、Zの3方向に大振巾・長周期で3次的に揺動するように、たとえば、機械的に構成されており、図示していない、たとえば、エア駆動装置により任意に制御できるようにしてある。

【0020】以上のような装置構成によって、まず、被処理物2を処理液7の中に浸漬し、超音波発振器11をONにして、たとえば、28kHzの周波数の高周波電力を超音波振動子10に加えて励振し、従来例の場合と同様に処理、たとえば、レジストの剥離処理を行う。この時、同時にあるいはやゝ時間をずらして3次元揺動機構61を、たとえば、X、Y、Zの各方向とも30mmの振巾で1ストローク7～8秒の周期になるように動作させる。

【0021】さらに、以上の3次元揺動と同時に、あるいは、前後にやゝ時間をずらせて超音波振動素子5に超音波発振器51で、たとえば、28kHzの周波数の高周波電力を加えて励振する。すなわち、これにより被処理物2、たとえば、薄膜トランジスタマトリクス基板に大振巾・長周期の3次元揺動と小振巾・短周期の超音波振動とが重畳して加えられてレジストの剥離処理、すなわち、この場合リフトオフ工程のレジスト剥離が行われる。

【0022】以上詳しく説明したごとく、本発明方法をリフトオフ工程におけるレジスト剥離処理に適用した結果、レジスト残り200の残留や金属膜の屑201の再付着による後工程での膜欠陥が激減し、薄膜トランジスタマトリクス基板の不良は従来の方法による場合に比較して1/3以下と大巾に改善された。

【0023】図2は本発明に用いる装置要部の実施例を示す図で、ホルダ3に超音波振動を伝達するための構造部の一例を図示したものである。ホルダ3が嵌合固定された振動伝達ブロック4の上端にフェライトコア50が接触し、フェライトコア50にはコイル51が巻回されて超音波振動素子5が形成されている。このような磁心コアにコイルを巻いた構成により磁気歪み振動子が形成されることはすでによく知られている。なお、本実施例では全体の機械的強度と安定性を保持するために図示したごとく金属製のケース8で覆い、絶縁端子により導線52を引き出し、図示していないアーム6もケース8の上部で固定するようにしている。

【0024】以上の実施例では超音波振動素子5として磁気歪み振動子を用いたが、圧電振動子やその他の超音波振動素子を用いてもよいことは言うまでもない。さらに、上記実施例の装置構成は例を示したものであり、本発明の趣旨に反しない限り、その他のデバイスや装置構成を用いて本発明方法を実施してもよく、また、3次元揺動や重畳する超音波振動の条件なども実施例の条件に限定されるものでないことは勿論である。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば被処理物2を被処理液7の中で超音波処理する際に、被処理物2自体を大振幅・長周期の3次元揺動させることにより剥離した屑201などが被処理物2の表面に再付着するのが防止され、一方、レジストパターン105の残り200などは被処理物2に直接小振幅・短周期の超音波振動を重畳して加えることによって効果的に除去できるので、後工程の膜形成やパターン形成に何ら障害を与えるものがなく、したがって、欠陥を生じる恐れもなく、被処理物2、たとえば、薄膜トランジスタマトリクス基板の品質及び歩留りの向上に寄与するところが極めて大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す図である。

【図2】本発明に用いる装置要部の実施例を示す図であ

る。

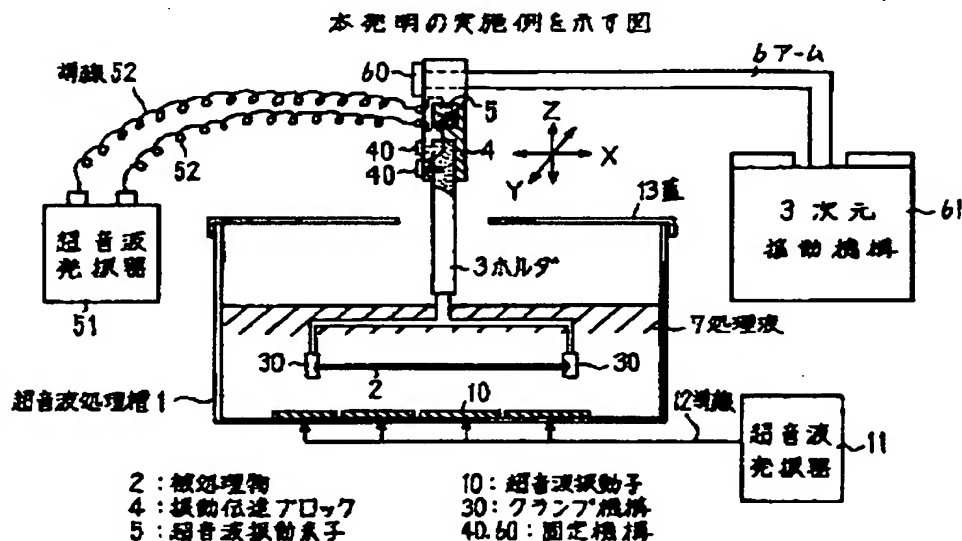
【図3】薄膜トランジスタ基板のリフトオフ工程の例を示す図である。

【図4】従来の超音波処理方法の例を示す図である。

【符号の説明】

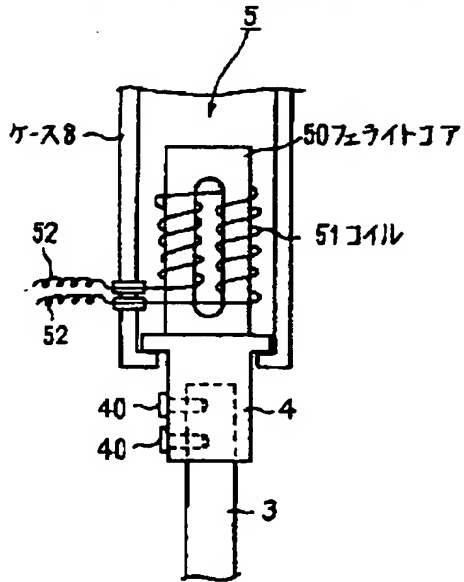
- 1は超音波処理槽、
- 2は被処理物、
- 3はホルダ、
- 4は振動伝達ブロック、
- 5は超音波振動素子、
- 10は超音波振動素子、
- 6はアーム、
- 7は処理液、
- 8はケース、
- 10は超音波振動素子、
- 11、51は超音波発振器、
- 61は3次元揺動機構、

【図1】



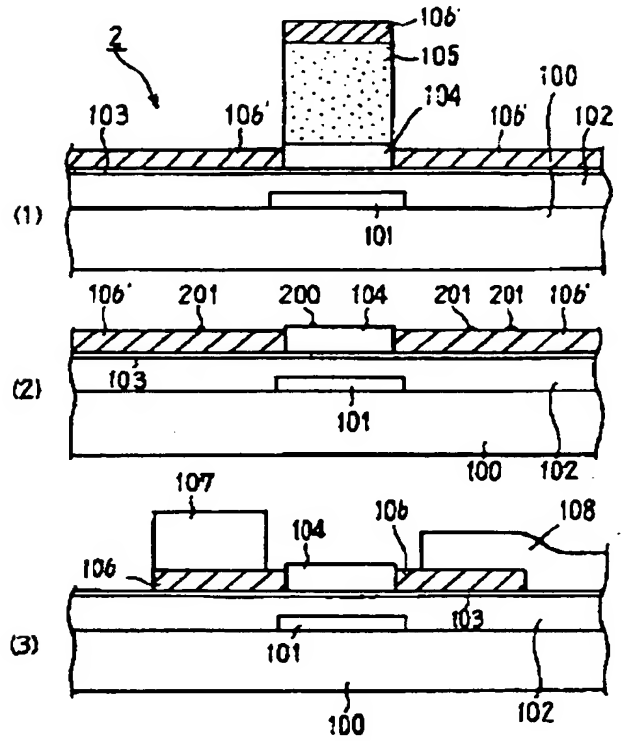
【図2】

本発明に用いる装置 部の実施例を示す図



【図3】

薄膜トランジスタ基板のリフトオフ工程の例を示す図



【図4】

従来の超音波処理方法の例を示す図

